

施用タイミングの違いによる水稲用一発型肥料被覆樹脂の小型水田からの流出量変化 Effect of Fertilization Timing on Outflow Amount of Coating-Plastic on Slow-release-fertilizer

荒木 寛¹・○廣住 豊一¹・大八木 麻希¹

ARAKI Hiroshi¹, HIROZUMI Toyokazu¹, and OYAGI Maki¹

I. はじめに

マイクロプラスチックによる海洋汚染が世界規模の環境問題として注目されている。これまでに実施された三重県四日市市域の海岸におけるマイクロプラスチックの堆積状況調査では、その大部分が緩効性肥料被覆樹脂由来であることが報告されている^{1,2)}。

水稲作では、省力化のため、基肥として作用する速効性肥料顆粒と、追肥として作用する緩効性肥料顆粒を一定の割合で配合・調製した一発型肥料が広く用いられる。水稲用一発型肥料に含まれる緩効性肥料顆粒は樹脂で被覆されたものが多く、この被覆樹脂が落水時の排水とともに水田から海洋へ流出し、マイクロプラスチック汚染を引き起こしていることが危惧されている。

既報では、四日市大学構内の実験ほ場において標準区画の1/20になるように造成した小型水田において、実際に水稲用一発型肥料を用いた水稲作を実施し、水稲作1年目における緩効性肥料顆粒被覆樹脂(以下、「被覆樹脂」とする)の水田からの流出量および水田土壌中への残留量について報告した³⁾。

本報では、既報に引き続き水稲用一発型肥料を用いた水稲作を実施し、水稲作2年目における被覆樹脂の水田からの流出量について調べた。さらに、既報で使用した小型水田2面に加えて同規模の小型水田をさらに2面造成し、既報とは時期を変えて水稲用一発型肥料を施用することで、施肥のタイミングが水田からの被覆樹脂流出量に与える影響について調べた。

II. 材料と方法

1. 使用した水稲用一発型肥料

試料には市販の水稲用一発型肥料である「肥料A」および「肥料B」を供した。肥料Aは東海地方のA県で、肥料Bは東海地方のB県で広く利用されている。各肥料に含まれる緩効性肥料顆粒被覆樹脂量は、肥料Aで 8.78×10^3 個 kg^{-1} 、肥料B

で 6.12×10^3 個 kg^{-1} であった³⁾。

2. 小型水田の追加造成

2023年6月に四日市大学構内の実験ほ場において、既報³⁾と同様に標準区画(幅30m×奥行100m)の1/20に相当する幅1.5m×奥行5.0mの小型水田を2面追加造成した。造成後、それぞれの小型水田から100mLの採土円筒を用いて表土を12点ずつ採取し、既報³⁾と同様の方法で被覆樹脂が含まれていないことを確認した。小型水田の側面には波板を設置した。短辺中央部に孔径100mmの水閘を設置し、落水口とした。排水に含まれる被覆樹脂を採取するために水閘に塩化ビニルパイプを接続し、塩化ビニルパイプの先端部に目開き0.335mmのプランクtonネットを取り付けた。

3. 耕種概要および調査方法

既報³⁾で使用した小型水田2面に、2023年6月に造成した小型水田2面を加えた、合計4面の小型水田において、肥料Aおよび肥料Bを使用した水稲作を実施した。

既報³⁾で使用した小型水田と2023年6月に造成した小型水田では施肥のタイミングを変えた。既報で使用した小型水田に対しては代かき・排水後に、2023年6月に造成した小型水田に対しては代かきを実施する直前に、それぞれ施肥を実施した(以下、既報で使用した小型水田を「代かき後施肥水田」、2023年6月に造成した小型水田を「代かき前施肥水田」とする)。代かき後施肥水田では既報と同じ肥料を、代かき前施肥水田では2面のうち1面に肥料Aを、もう1面に肥料Bを、それぞれ散布した。散布量は既報と同様にいずれの小型水田でも1面あたり0.45kgとした。

代かきは2023年6月13日に実施した。代かきの際には水閘を閉め、20~30mm湛水した状態で実施した。代かきには手押し式の耕耘機を使用し、小型水田ごとに10往復した。代かき後の排水は落水

¹ 四日市大学環境情報学部, Faculty of Environmental and Information Sciences, Yokkaichi University

キーワード: 環境保全, 水環境, 地球環境

口に取り付けたプランクトンネットで受けた。排水完了後、水閘を閉め、プランクトンネットを交換した。

田植えは2023年6月14日に実施した。条間は300mm、株間は180mm、定植本数は1株あたり3～4本とし、条数4条×1条あたり25株の合計100株を定植した。田植え後、水深70mmまで湛水した。

中干しは2023年7月24日から同月31日までの7日間実施した。中干し時の排水は、代かき時と同様に落水口に取り付けたプランクトンネットで受けた。中干し期間中は水閘を開放したままとし、中干し終了時にプランクトンネットを交換した。

稲刈りのため、2023年9月14日に落水した。この時の排水は、代かき時および中干し時と同様に落水口に取り付けたプランクトンネットで受けた。稲刈りは同月26日に実施した。

代かき・中干し・稲刈りの各落水時にプランクトンネットで採取した排水中の残留物は目視で選別し、排水中に含まれる被覆樹脂の個数を調べた。

III. 結果と考察

各落水作業時の排水中に含まれる被覆樹脂量を表1に示す。代かき後施肥水田においては、代かき時の排水中から、肥料Aでは23個の、肥料Bでは17個の被覆樹脂が確認された(表1)。代かき前施肥水田においては、代かき時の排水から、肥料Aでは283個の、肥料Bでは111個の被覆樹脂が確認された(表1)。いずれの水田でも、中干し時および稲刈り時の排水中に含まれる被覆樹脂量は3個以下であった(表1)。

代かき後施肥水田および代かき前施肥水田のいずれの水田でも、代かき時の落水中に含まれる被覆樹脂がもっとも多かった(表1)。これに対して、中干し時および稲刈り時の落水中に含まれる被覆樹脂は少なかった。被覆樹脂は排水中の土砂とともに検出された。このことから、代かきによって土砂と混合された被覆樹脂が、土砂とともに流出していることが考えられる。

既報の調査では、代かき・中干し・稲刈りのいずれの落水時でも、排水中に被覆樹脂は確認されていなかった³⁾。これに対して、水稻作2年目となる代かき後施肥水田では、代かき・中干し・稲刈りのいずれの落水時でも、排水中に被覆樹脂が含まれていた(表1)。このことから、水稻作1年目に施用された被覆樹脂の流出は2年目以降に始まることがわかった。

代かき時の排水中に含まれる被覆樹脂量は、代かき後施肥水田に比べて、代かき前施肥水田の方が著しく多かった(表1)。このことから、施肥のタイミングによって被覆樹脂の流出量が大きく変化することがわかった。

代かき前施肥水田は、2023年6月に造成した水稻作1年目の水田であったが、代かき時の排水中に大量の被覆樹脂が確認され、中干し時の排水中にも少量の被覆樹脂が含まれていた(表1)。流出した被覆樹脂を確認すると、被覆樹脂が破れ、内容物が流出したもの、被覆樹脂が破れておらず、内容物が貯蔵されたままのものが、それぞれ確認できた。このことから、水稻作1年目の水田であっても、代かき前に施肥を実施すると被覆樹脂の流出を招き、施肥効率も低下することがわかった。

IV. おわりに

本報では、四日市大学実験圃場に造成した標準区画の1/20に相当する小型水田において、施肥タイミングを変えて水稻用一発型肥料を用いた水稻作を実施し、代かき・中干し・稲刈りの各落水時における緩効性肥料顆粒被覆樹脂の流出量を調べた。その結果、代かき前に施肥を実施した場合、被覆樹脂の流出量が著しく増加することが明らかになった。

参考文献

- 1) 浅井雄大, 張徳偉, 千葉賢: 四日市市楠町吉崎海岸のマイクロプラスチック分布の現地調査, 四日市大学論集31(1), pp.125~135 (2018)
- 2) 大八木麻希: 高松干潟におけるマイクロプラスチック定量のための予備調査報告, 四日市大学論集31(2), pp.301~305 (2019)
- 3) 吉田祥希・大井佑介・廣住豊一・大八木麻希: 緩効性肥料被覆樹脂の試験田からの流出量および土壌への残留量, 2023年度農業農村工学会大会講演会講演要旨集, pp.547~548 (2023)

表1 各落水時の被覆樹脂流出量(個)

	代かき	中干し	稲刈り
代かき後施肥水田(2年目)			
肥料A	23	2	2
肥料B	17	2	1
代かき前施肥水田(1年目)			
肥料A	283	3	0
肥料B	111	3	0